

**MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):**

<b>(19)【発行国】</b> 日本国特許庁 ( J P )	<b>(19)[ISSUING COUNTRY]</b> Japan Patent Office (JP)
<b>(12)【公報種別】</b> 公開特許公報 (A)	<b>(12)[GAZETTE CATEGORY]</b> Laid-open Kokai Patent (A)
<b>(11)【公開番号】</b> 特開平 7-220692	<b>(11)[KOKAI NUMBER]</b> Unexamined Japanese Patent Heisei 7-220692
<b>(43)【公開日】</b> 平成 7 年 ( 1 9 9 5 ) 8 月 1 8 日	<b>(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION]</b> August 18, Heisei 7 (1995. 8.18)
<b>(54)【発明の名称】</b> 管球およびハロゲン電球ならびに照明装置	<b>(54)[TITLE OF THE INVENTION]</b> A vessel, a tungsten halogen lamp, and an illuminating device
<b>(51)【国際特許分類第 6 版】</b> H01K 1/32 9172-5E H01J 5/02 A 61/30 R  A 61/35 A 61/40 H01K 1/28 9172-5E	<b>(51)[IPC 6]</b> B H01K 1/32 B 9172-5E H01J 5/02 A 61/30 R  A 61/35 A 61/40 H01K 1/28 9172-5E
<b>【審査請求】</b> 未請求	<b>[REQUEST FOR EXAMINATION]</b> No
<b>【請求項の数】</b> 8	<b>[NUMBER OF CLAIMS]</b> 8

【出願形態】	OL	[FORM OF APPLICATION]	Electronic
【全頁数】	7	[NUMBER OF PAGES]	7
(21) 【出願番号】		(21)[APPLICATION NUMBER]	
特願平 6-9839		Japanese Patent Application Heisei 6-9839	
(22) 【出願日】		(22)[DATE OF FILING]	
平成 6 年 ( 1 9 9 4 ) 1 月 3 1		January 31, Heisei 6 (1994. 1.31)	
日			
(71) 【出願人】		(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]	
【識別番号】		[ID CODE]	
000003757		000003757	
【氏名又は名称】		[NAME OR APPELLATION]	
東芝ライテック株式会社		Toshiba Lighting & Technology group	
【住所又は居所】		[ADDRESS OR DOMICILE]	
東京都品川区東品川四丁目 3 番			
1 号			
(72) 【発明者】		(72)[INVENTOR]	
【氏名】		[NAME OR APPELLATION]	
川勝 晃		Kwakatsu, Akira	
【住所又は居所】		[ADDRESS OR DOMICILE]	
東京都品川区東品川四丁目 3 番			
1 号 東芝ライテック株式会社			
内			
(74) 【代理人】		(74)[AGENT]	
【弁理士】		[PATENT ATTORNEY]	

## 【氏名又は名称】

大胡 典夫

## [NAME OR APPELLATION]

Oko, Norio

## (57) 【要約】

## (57)[ABSTRACT OF THE DISCLOSURE]

## 【目的】

種々の材質のガラスバルブに、多層化しても被膜の剥離やクラックの発生のない光干渉膜を形成した管球およびこの管球を装着した照明装置を提供することを目的とする。

## [PURPOSE]

It aims at providing the vessel which forms the optical interference film on the glass valve of various materials without exfoliation of a coating film or generating of a crack even if multilayering, and the illuminating device equipped with this vessel on it.

## 【構成】

内部に発光源を封装したガラスバルブ 1 の表面に高屈折率を示す第一の金属酸化物膜 5 H…と低屈折率を示す第二の金属酸化物膜 5 L…とを交互に積層した多層光干渉膜 5 を具備し、上記第一の金属酸化物膜がガラスバルブに最も近い側および光干渉膜の最外側に近い側の光学膜厚が  $\lambda/2$ 、残りの第一の金属酸化物膜が  $\lambda/4$  で、第二の金属酸化物膜の光学膜厚が  $\lambda/4$  である電球または放電ランプからなる管球 L およびこの管球を装着した照明装置である。

## [CONSTITUTION]

The vessel L which comprises the electric bulb or discharge lamp which comprises the multilayer light interference film 5 which laminated alternately the first metallic-oxide film 5H which shows a high refractive index and the 2nd metallic-oxide film 5L in which shows a low refractive index on the surface of the glass valve 1 which sealed the source of luminescence inside, and in which the optical film thickness of the side where said 1st metallic-oxide film is nearest to a glass valve and the side near the outermost side of an optical interference film is  $(\lambda)/2$ , the remaining first metallic-oxide films is  $(\lambda)/4$ , the optical film thickness of the 2nd metallic-oxide film is  $(\lambda)/4$ , and the illuminating device which is equipped with this vessel.

## 【効果】

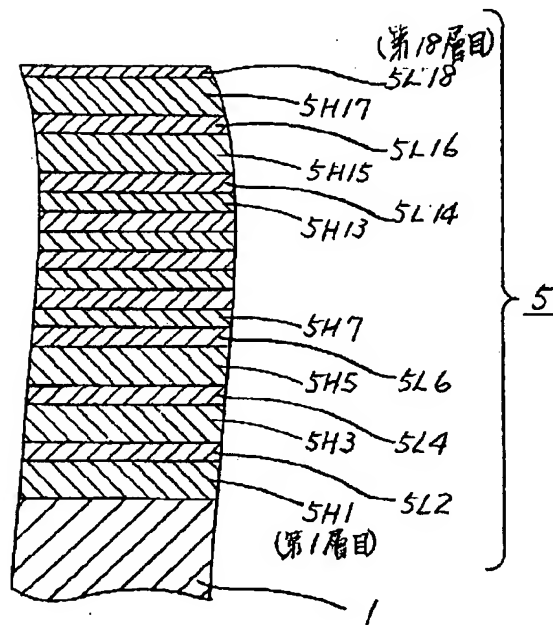
多層化しても光干渉膜（可視

## [ADVANTAGE]

Even if it multilayers, it generates no crack or

光透過赤外線反射膜) にクラックや剥離の発生がなく、石英ガラスはもちろん比較的融点の低い硬質や軟質のガラスバルブにも成膜でき、発光効率の向上がはかれる。

exfoliation in an optical interference film (visible transparency infrared-reflectiveness film), it can film-form on hard or soft glass valve with comparatively low melting point, to say nothing of quartz glass, and it can improve luminous efficacy.



第1層目: First layer

第18層目: Eighteenth layer

#### 【特許請求の範囲】

#### [CLAIMS]

##### 【請求項1】

内部に発光源を封装したガラスバルブと；このガラスバルブの表面に高屈折率を示す第一の金属酸化物膜と低屈折率を示す第二の金属酸化物膜とを交互に積層して形成した多層光干渉膜

##### [CLAIM 1]

In the vessel possessing glass valve which sealed the source of luminescence inside and multilayer light interference film which laminated alternately the first metallic-oxide film which shows low refractive index and the second metallic-oxide film which shows high refractive

と；を具備した管球において、上記第一の金属酸化物膜はガラスバルブに最も近い側および光干渉膜の最外側に近い側の光学膜厚が $\lambda/2$ 、残りの第一の金属酸化物膜が $\lambda/4$ で、第二の金属酸化物膜の光学膜厚が $\lambda/4$ であることを特徴とする管球。

index on the surface of this glass valve, and formed, the optical film thickness of the side where said 1st metallic-oxide film is nearest to a glass valve and the side near the outermost side of an optical interference film is  $(\lambda)/2$ , the remaining first metallic-oxide films is  $(\lambda)/4$ , the optical film thickness of the 2nd metallic-oxide film is  $(\lambda)/4$ .

The vessel characterized by the above-mentioned.

**【請求項 2】**

上記多層光干渉膜の最外層の光学膜厚が $\lambda/8$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の管球。

**[CLAIM 2]**

A vessel of Claim 1, in which the optical film thickness of the outermost layer of the above-mentioned multilayer light interference film is  $(\lambda)/8$ .

**【請求項 3】**

上記バルブの材質が硬質ガラス、軟質ガラスまたは石英ガラスであることを特徴とする請求項 1 に記載の管球。

**[CLAIM 3]**

A vessel of Claim 1, in which the material of the above-mentioned valve is hard glass, soft glass, or quartz glass.

**【請求項 4】**

上記バルブが非円筒状であることを特徴とする請求項 1 に記載の管球。

**[CLAIM 4]**

A vessel of Claim 1, in which the above-mentioned valve is a non-cylindrical shape.

**【請求項 5】**

上記バルブが円筒状であることを特徴とする請求項 1 に記載の管球。

**[CLAIM 5]**

A vessel of Claim 1, in which the above-mentioned valve is a cylindrical shape.

**【請求項 6】**

上記管球が電球または放電ランプであることを特徴とする請

**[CLAIM 6]**

A vessel as described in any one of claim 1 - claim 5, in which the above-mentioned vessel is

求項 1 ないし請求項 5 のいずれかの項に記載の管球。 an electric bulb or a discharge lamp.

## 【請求項 7】

内部にコイル状のフィラメントと不活性ガスおよびハロゲンとを封装したガラスバルブと；このガラスバルブの表面に高屈折率を示す第一の金属酸化物膜と低屈折率を示す第二の金属酸化物膜とを交互に積層して形成した多層光干渉膜と；を具備したハロゲン電球において、上記第一の金属酸化物膜はガラスバルブに最も近い側および光干渉膜の最外側に近い側の光学膜厚が  $\lambda/2$ 、残りの第一の金属酸化物膜が  $\lambda/4$  で、第二の金属酸化物膜の光学膜厚が  $\lambda/4$  であることを特徴とするハロゲン電球。

## [CLAIM 7]

In the tungsten halogen lamp possessing glass valve which sealed a coil-like filament, an inert gas, and halogen inside, multilayer light interference film which laminated alternately the first metallic-oxide film which shows low refractive index and the second metallic-oxide film which shows high refractive index on the surface of this glass valve, and formed, the optical film thickness of the side where said 1st metallic-oxide film is nearest to a glass valve and the side near the outermost side of an optical interference film is  $(\lambda)/2$ , the remaining first metallic-oxide films is  $(\lambda)/4$ , the optical film thickness of the 2nd metallic-oxide film is  $(\lambda)/4$ . The tungsten halogen lamp characterized by the above-mentioned.

## 【請求項 8】

上記請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかの項に記載の管球または請求項 7 に記載のハロゲン電球が器具または灯体に装着されていることを特徴とする照明装置。

## [CLAIM 8]

A illuminating device, in which the instrument or the light is equipped with the vessel as described in any one of above-mentioned claim 1 - claim 6, or the tungsten halogen lamp of Claim 7.

## 【発明の詳細な説明】

## [DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

## 【0001】

## [0001]

## 【産業上の利用分野】

## [INDUSTRIAL APPLICATION]

本発明はハロゲン電球などのガラスバルブの表面に、可視光透過赤外線反射作用を有する多層光干渉膜を形成した管球に関する。

This invention relates to the vessel in which it formed the multilayer light interference film which has a visible transparency infrared-reflectiveness effect on the surface of glass valves, such as a tungsten halogen lamp.

## 【 0 0 0 2 】

## [0002]

## 【従来の技術】

省エネルギー化の一環として管球分野においても種々の対応がなされており、たとえばハロゲン電球においてはバルブの表面に可視光透過赤外線反射作用を有する多層光干渉膜を形成することによって、フィラメントから放射した可視光はバルブを透過させるとともに、赤外線はこの光干渉膜で反射してフィラメントに帰還させ、これによってフィラメントを加熱して発光効率を高めるようにすることが知られている。

## [PRIOR ART]

Also in the vessel field, the various response is made as part of the formation of energy saving, for example, while the visible light radiated from the filament by forming the multilayer light interference film which has a visible transparency infrared-reflectiveness effect on the surface of a valve in a tungsten halogen lamp lets a valve pass through, it reflects by this optical interference film, and returns an infrared ray to a filament.

Heating a filament and raising a luminous efficacy by this, is known.

## 【 0 0 0 3 】

## [0003]

このような可視光透過赤外線反射作用を有する光干渉膜としては、高屈折率を示すたとえば酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 膜と低屈折率を示すたとえば酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜とを交互に積層して多層化し、層数や層の厚さを適宜選ぶことにより光の干渉を利用して、所望の波長域の光を選択的に透過および反射させるものである。

As an optical interference film which has such a visible transparency infrared-reflectiveness effect, it laminates alternately for example, the silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film in which a high refractive index is shown and in which a titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film and a low refractive index are shown, for example, and multilayers, it utilizes interference of a light by choosing the number of layers, and the thickness of a layer suitably, it passes through and reflects the light of a desired wavelength range alternatively.

## 【 0 0 0 4 】

この電球においては、膜の層数が多いほど赤外線反射率を高くすることができ省電力の効果も大きい。

## [0004]

In this electric bulb, it can make such infrared reflectance ratio higher and the effect of a power saving is also large that there are many membranous layers.

## 【 0 0 0 5 】

一般的にはこの可視光透過赤外線反射作用を有する光干渉膜は、いわゆる $\lambda/4$ の光干渉膜でその波長 $\lambda$ を電球フィラメントの赤外線放射エネルギーのピーク波長（ $1\mu$ 近傍）に合わせたものであり、同一膜厚のものを形成していく場合には成膜作業も容易で多く採用されている。

## [0005]

The optical interference film which generally has this visible transparency infrared-reflectiveness effect joined that wavelength ( $\lambda$ ) with the peak wavelength (near 1 micron) of the infrared-radiation energy of an electric bulb filament what is called by the optical interference film of  $(\lambda)/4$ . When forming the same film thickness, film-forming operation is easy and it is adopted widely.

## 【 0 0 0 6 】

しかし、昨今のエネルギー事情に鑑み、さらなる省エネルギー化とともに電球の高効率化が要望され、光干渉膜の材質、膜層数、各層の膜厚や形成方法を選ぶことによって、さらに高い品質の電球が得られるようになってきた。また、この光干渉膜の形成方法としては、コスト事情などから浸漬方式が多く採用されてきている。

## [0006]

However, it takes into consideration in the energy situation of these days, and high-efficiency-ization of an electric bulb is demanded with the further energy saving, the electric bulb of still higher quality has come to be obtained by choosing the material of an optical interference film, the number of film layers, and the film thickness and the formation method of each layer. Moreover, as a formation method of this optical interference film, many immersion systems have been adopted from the cost situation etc.

## 【 0 0 0 7 】

この浸漬方式では、たとえばテトラソプロピルチタネートな

## [0007]

By this immersion system, it formed the multilayer film using what used similarly as the



どの有機チタン化合物をアセチルアセトン、ポリエチレングリコールに反応させエタノール系の溶剤に溶かしたチタン溶液と、エチルシリケート重合体などの有機けい素化合物を同様にしてけい素溶液としたものを使用して多層膜を形成していた。

silicon solution the titanium solution which it, for example, let organic titanium compounds, such as a tetra-iso propyl titanate, react to acetylacetone and a polyethyleneglycol, and was dissolved to the solvent of an ethanol type, and organic silicon compounds, such as an ethyl-silicate polymer.

#### 【0008】

しかし、このような多層膜は層数が増えると互いの材料の熱膨脹率差による歪みにより被膜にクラックや層間に剥離などを生じ、上記溶液をハロゲン電球に塗布して多層の被膜を形成する場合14層程度が限度であった。

#### [0008]

However, if the number of layers of such multilayer film increases, when producing exfoliation etc. on a coating film by the distortion by the heat expansion rate difference of a mutual material at a crack or an interlayer, applying the above-mentioned solution to a tungsten halogen lamp and forming a multilayer coating film, about 14 layers were limits.

#### 【0009】

すなわち、図6は従来の可視光透過赤外線反射膜を模型的に示し、バルブ1（ガラス）の外面側から奇数層目には高屈折率を示す第一の金属酸化膜たとえば酸化チタン（ $TiO_2$ ）膜が、偶数層目には低屈折率を示す第二の金属酸化膜たとえば酸化けい素（ $SiO_2$ ）膜が交互に浸漬方式により重層形成されたものである。これら各膜の光学膜厚は、バルブ1の表面の第1層目ないし第13層目の奇数層目の高屈折率層をなす酸化チタン（ $TiO_2$ ）膜5H1～5H13が $\lambda/4$ で、また、第2層目

#### [0009]

That is, FIG. 6 shows the visible transparency infrared-reflectiveness film of the past in model, the stratification formation of the 2nd metal oxide film, for example, silicon-oxide ( $SiO_2$ ) film, with which it shows a low refractive index to the eventh layer, the first metal oxide film, for example, titanium-oxide ( $TiO_2$ ) film, in which a high refractive index is shown, was alternately carried out by the immersion system from the outer-surface side of valve 1 (glass) at the oddth layer.

Titanium-oxide ( $TiO_2$ ) film 5H1-5H13 in which the optical film thickness of each film makes the high refractive-index layer of the oddth layer, the 1st layer or the 13th layer, of the surface of valve 1 are  $(\lambda)/4$ , moreover, the

および第4層目の低屈折率層をなす酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜 5L2 および 5L4 が  $\lambda/2$  で、第6層目ないし第12層目の偶数層目の低屈折率層をなす酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜 5L6 ~ 5L12 が  $\lambda/4$ 、第14層目の最外層の低屈折率層をなす酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜 5L14 が  $\lambda/8$  で形成してある。

silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film 5L2 which makes the low refractive-index layer of eye a 2nd layer and eye a 4th layer, and 5L4 are  $(\lambda)/2$ , the low refractive-index layer of the eventh layer, the 6th layer or the 12th layer.

It has formed the silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film 5L14 with which the silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film 5L6-5L12 to make makes  $(\lambda)/4$  and the low refractive-index layer of the outermost layer of eye a 14th layer by  $(\lambda)/8$ .

#### 【0010】

なお、バルブ1を形成する石英ガラスと高屈折率層をなす第1層目の酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 膜 5H1 との間には、石英ガラスと酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 膜 5H1 との中間の熱膨張率を有する屈折率がバルブ1のガラスと近似した、光学膜厚が  $\lambda/8$  の酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜を形成しておいて、光干渉膜の光学特性を変化することなく熱膨張率差による歪みを緩和させたものもある。

#### [0010]

In addition, between the quartz glass which forms valve 1, and titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film 5H1 of 1st layer which make a high refractive-index layer, the optical film thickness which the refractive index which has the middle coefficient of thermal expansion of quartz glass and titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film, 5H1 approximated with the glass of valve 1 forms the silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film of  $(\lambda)/8$ , there is also a thing which let the distortion by a coefficient-of-thermal-expansion difference relieve without varying the optical characteristic of an optical interference film.

#### 【0011】

上記浸漬による被膜形成で低屈折率層を構成する酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜 5L...は、一回の浸漬によって形成できる膜厚には限界があり、上記第2層目の被膜 5L2 および第4層目の被膜 5L4 の  $\lambda/2$  膜を作るには、 $\lambda/4$  膜を2回重層して形成することを要する。

#### [0011]

The silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film 5L which comprises a low refractive-index layer from coating-film formation by the above-mentioned immersion, there is a limit in the film thickness which can form... by immersion of one time.

In order to make the  $(\lambda)/2$  film of the coating film 5L2 of eye said 2nd layer, and the coating film 5L4 of eye a 4th layer, it requires stratifying a  $(\lambda)/4$  film twice and forming it.

## 【0012】

しかし、この酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜は圧縮性の真性応力 (膜の形成方法に依存した膜の微細構造による応力) が強く (文献によれば 40 ~ 60 メガパスカル)、層数が多くなるにつれてその歪みが積み重ねられ、膜強度 (膜内界面) を越えると膜中の欠陥部を起点にクラックが発生し、さらにクラックが浮き上がるようになって剥離が発生する。酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜 5L... の真性応力は、浸漬塗布回数に依存するため、重層する被膜は 14 層程度が限界であり、さらに特性を向上するために層数を増やすということは困難であった。

## 【0013】

また、硬質ガラスバルブや軟質ガラスバルブなどに可視光透過赤外線反射膜を形成する場合、バルブの融点が低いため塗布膜の焼成を 400 ~ 600 °C と低い温度で行わなければならず、酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 膜 5H の屈折率が 2.0 ~ 2.112 (石英ガラスの場合は焼成温度が 700 ~ 900 °C で、屈折率が 2.15 ~ 2.25 となる。) と低くなってしまっていた。この屈折率の低下は、赤外線域 (800 ~ 1500 nm) でのカッ

## [0012]

However, as for this silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film, compressive intrinsic stress (stress by the fine structure of the film depending on a membranous formation method) is strong (according to the documents, it is the 40 to 60 mega pascal), and that distortion is accumulated as the number of layers becomes many, if film strength (interface in a film) is exceeded, a crack will occur with the defective part as the starting point in a film, furthermore, a crack comes to come floating and exfoliation occurs.

Since the intrinsic stress of silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film 5L... depends on the number of times of an immersion application, the coating film to be stratified has a limit of about 14 layers, furthermore, it was difficult to increase the number of layers to improve characteristics.

## [0013]

Moreover, when a visible transparency infrared-reflectiveness film was formed in a hard-glass valve, a soft-glass valve, etc., since melting point of a valve was low, it had to perform the baking of a coating film at 400 - 600 degrees C, and low temperature, and was low with the refractive index 2 of the titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film 5H, and 0-2,112 (in the case of quartz glass, the baking temperature is 700 - 900 degrees C and a refractive index is 2,15-2,25).

The cut rate in infrared area (800 - 1500 nm) fell, and since the peak of passing through became broad highly, the decline in this

ト率が下がり、透過のピークが高く幅広くなるため赤外線のカット率が低下する問題があった。

**【0014】**

特に、回転楕円体状などの複雑曲面形のバルブや、曲率が小さく異方性の大きい非円筒状のバルブでは、センター中心から多少ずれた部分を中心として被膜にクラックや剥離が発生し始め、円筒状のバルブより影響がで易い。

**【0015】**

**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は石英ガラスはもとより硬質ガラスや軟質ガラスからなるバルブにも、赤外線域でのカット率の低下および被膜の剥離やクラックの発生のない多層光干渉膜を形成した管球およびこの管球を装着した照明装置を提供することを目的とする。

**【0016】**

**【課題を解決するための手段】**

本発明の請求項1に記載の管球は、内部に発光源を封装したガラスバルブと、このガラスバルブの表面に高屈折率を示す第一

refractive index had the problem to which an infrared cut rate falls.

**[0014]**

By the valve of complicated curved-surfaces type, such as the form of a rotation ellipse, and the valve of the large non-cylindrical shape of an anisotropy with a small curvature, a crack and exfoliation begin to occur on a coating film centering on the part shifted somewhat from the core of the center, and it is particularly easier to come out of influence than the valve of a cylindrical shape.

**[0015]**

**[PROBLEM TO BE SOLVED BY THE INVENTION]**

Quartz glass aims this invention at providing the vessel in which it formed the multilayer light interference film which has neither the decline in the cut rate in infrared area and exfoliation of a coating film nor generating of a crack also in the valve which is made up of hard glass or soft glass from the first, and the illuminating device equipped with this vessel.

**[0016]**

**[MEANS TO SOLVE THE PROBLEM]**

In the vessel possessing the multilayer light interference film which the vessel of Claim 1 of this invention laminated alternately the glass valve which sealed the source of luminescence

の金属酸化物膜と低屈折率を示す第二の金属酸化物膜とを交互に積層して形成した多層光干渉膜とを具備した管球において、上記第一の金属酸化物膜がガラスバルブに最も近い側および光干渉膜の最外側に近い側の光学膜厚が $\lambda/2$ 、残りの第一の金属酸化物膜が $\lambda/4$ で、第二の金属酸化物膜の光学膜厚が $\lambda/4$ であることを特徴としている。

**【0017】**

本発明の請求項2に記載の管球は、多層光干渉膜の最外層の光学膜厚が $\lambda/8$ であることを特徴としている。

**【0018】**

本発明の請求項3に記載の管球は、バルブの材質が硬質ガラス、軟質ガラスまたは石英ガラスであることを特徴としている。

**【0019】**

本発明の請求項4に記載の管球は、バルブが非円筒状であることを特徴としている。

**【0020】**

本発明の請求項5に記載の管球は、バルブが円筒状であることを特徴としている。

**【0021】**

inside, and the 2nd metallic-oxide film in which the first metallic-oxide film and low refractive index which shows a high refractive index to the surface of this glass valve are shown, and was formed, optical film thickness of the side near a side with said 1st metallic-oxide film nearest to a glass valve and the outermost side of an optical interference film is characterized by the optical film thickness of the metallic-oxide film in which  $(\lambda)/2$  and the first remaining metallic-oxide films are 2nd at  $(\lambda)/4$  being  $(\lambda)/4$ .

**[0017]**

The vessel of Claim 2 of this invention is characterized by the optical film thickness of the outermost layer of a multilayer light interference film being  $(\lambda)/8$ .

**[0018]**

The vessel of Claim 3 of this invention is characterized by the material of a valve being hard glass, soft glass, or quartz glass.

**[0019]**

The vessel of Claim 4 of this invention is characterized by a valve being a non-cylindrical shape.

**[0020]**

The vessel of Claim 5 of this invention is characterized by a valve being a cylindrical shape.

**[0021]**

本発明の請求項 6 に記載の管球は、電球または放電ランプであることを特徴としている。

The vessel of Claim 6 of this invention is characterized by being an electric bulb or a discharge lamp.

**【 0 0 2 2 】**

本発明の請求項 7 に記載のハロゲン電球は、内部にコイル状のフィラメントと不活性ガスおよびハロゲンを封装したガラスバルブと、このガラスバルブの表面に高屈折率を示す第一の金属酸化物膜と低屈折率を示す第二の金属酸化物膜とを交互に積層して形成した多層光干渉膜とを具備したハロゲン電球において、上記第一の金属酸化物膜はガラスバルブに最も近い側および光干渉膜の最外側に近い側の光学膜厚が  $\lambda/2$ 、残りの第一の金属酸化物膜が  $\lambda/4$  で、第二の金属酸化物膜の光学膜厚が  $\lambda/4$  であることを特徴としている。

**[0022]**

In the tungsten halogen lamp possessing the multilayer light interference film which the tungsten halogen lamp of Claim 7 of this invention laminated alternately the glass valve which sealed a coil-like filament, an inert gas, and halogen inside, and the 2nd metallic-oxide film in which the first metallic-oxide film and low refractive index which shows a high refractive index to the surface of this glass valve are shown, and was formed, the optical film thickness of the side where said 1st metallic-oxide film is nearest to a glass valve and the side near the outermost side of an optical interference film is  $(\lambda)/2$ , the remaining first metallic-oxide films is  $(\lambda)/4$ , the optical film thickness of the 2nd metallic-oxide film is  $(\lambda)/4$ .

**【 0 0 2 3 】**

本発明の請求項 8 に記載の照明装置は、請求項 6 に記載の管球または請求項 7 に記載のハロゲン電球が器具または灯体に装着されていることを特徴としている。

**[0023]**

The illuminating device of Claim 8 of this invention is characterized by equipping the instrument or the light with the vessel of Claim 6, or the tungsten halogen lamp of Claim 7.

**【 0 0 2 4 】****[0024]****【作用】**

金属酸化物膜形成時の焼成温度

**[OPERATION]**

The baking temperature at the time of

が低くて屈折率が低下するが、剥離やクラックを生じさせることなく成膜層数を増すことが、この層数の増加によって可視光の透過率および赤外線反射率を高くして発光効率の向上ができる。

metallic-oxide film formation is low, and a refractive index falls.

However, it comes out to increase the number of the film-forming layers without producing exfoliation and a crack, and by the increase in this number of layers, it makes higher a visible light transmission and infrared reflectance ratio, and can perform an improvement of a luminous efficacy.

**【 0 0 2 5 】****[0025]****【実施例】**

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は管球たとえば自動車の前照灯に使用される定格が12V55Wのハロゲン電球Lを示す。図中1はアルミノシリケートガラスからなる外径が約16mmの球形状をなすバルブで、このバルブ1の内部には発光源をなすコイル状のフィラメント2と臭素(Br)、塩素(Cl)よう素(I)やふっ素(F)などの少なくとも一種のハロゲンおよびアルゴン(Ar)などの不活性ガスが封入してある。このコイル状のフィラメント2は内部導線3a、3bに支持され、バルブ1の中心軸に沿って配設されている。なお、4は圧潰封止部、6は封止部4に接合された取付位置調整フランジ6a付の口金である。

**[EXAMPLES]**

Hereafter, with reference to drawing, it demonstrates the Example of this invention.

FIG. 1 shows tungsten-halogen-lamp L whose rating used for the head lamp of a vessel, for example, an automobile, is 12V55W.

In the drawing(s), 1 is the valve which makes spherical shape whose outer diameter which is made up of aluminosilicate glass is about 16 mm, and it has sealed inert gas, such as at least 1 type of halogen, such as the coil-like filament 2 and coil-like bromine (Br) which make the source of luminescence, a chlorine (Cl) iodine (I), and fluoro (F), and argon (Ar), inside this valve 1.

This coil-like filament 2 is supported by internal conducting wire 3a and 3b, it arranges along the main axis of valve 1.

In addition, 4 is a crush sealing part, 6 is the cap with the attachment positioning-control flange 6a joined to the sealing part 4.

**【0026】**

また、5はバルブ1の外表面上に形成された多層光干渉膜からなる可視光透過赤外線反射膜である。

**[0026]**

Moreover, 5 is a visible transparency infrared-reflectiveness film which is made up of a multilayer light interference film formed on the outer surface of valve 1.

**【0027】**

この可視光透過赤外線反射膜5(以下、赤反膜と称する。)は図2に模型的に示すように、バルブ1(ガラス)の外表面側から奇数層目には高屈折率を示すたとえば酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )からなる第一の金属酸化膜5H…が、偶数層目には低屈折率を示すたとえば酸化けい素( $\text{SiO}_2$ )からなる第二の金属酸化膜5L…が交互に浸漬方式により重層して全部でたとえば18層形成してある。

**[0027]**

As shown in FIG. 2 as model, this visible transparency infrared-reflectiveness film 5 (it calls infrared-reflect-film hereafter) is It alternately stratifies first metal oxide film 5H, which comprises for example titanium oxide ( $\text{TiO}_2$ ) which shows a high refractive index, in the oddth layer from the outer-surface side of valve 1 (glass), and the 2nd metal oxide film 5L, which comprises, for example silicon oxide ( $\text{SiO}_2$ ) which shows a low refractive index, in the eventh layer by an immersion system and forms, for example 18 layers.

**【0028】**

これら各膜の光学膜厚は、上記奇数層目の高屈折率層をなす酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )膜5H1～5H17は、バルブ1の外表面の第1層目5H1ないし第5層目5H5、第15層目5H15および第17層目5H17が $\lambda/2$ 、第7層目5H7ないし第17層目5H17が $\lambda/4$ で、偶数層目の低屈折率層をなす酸化けい素( $\text{SiO}_2$ )膜5L2～5L16が $\lambda/4$ 、最外層の第18層目が $\lambda/8$ で形成してある。なお、波長 $\lambda$ は1 $\mu$

**[0028]**

As for the optical film thickness of these respective film, Titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film 5H1-5H17 which comprises high refractive-index layer of the above-mentioned oddth layer formed 1st-layer 5H1 of the outer surface of valve 1, 5th-layer 5H5, 15th-layer 5H15, and 17th-layer 5H17 by  $(\lambda)/2$ , and 7th-layer 5H7, 17th-layer 5H17 by  $(\lambda)/4$ , and the silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film 5L2-5L16 of eventh which makes low refractive-index layer by  $(\lambda)/4$ , and 18th-layer of outermost layer for the layer by  $(\lambda)/8$ .

In addition, wavelength ( $\lambda$ ) is near the 1 micron, comprised such that it has made it the



近傍であって、赤外線放射エネルギーのピーク波長にしてある。 peak wavelength of an infrared-radiation energy.

## 【0029】

そして、上記のような赤反膜5を形成するには、まず、バルブ1内にフィラメント2を封装して排気し、ハロゲンおよび不活性ガスなどを封入した電球を用意する。また別途に、第一の金属酸化膜5H...を形成させるたとえばテトライソプロピルチタネートなどの有機チタン化合物をアセチルアセトン、ポリエチレングリコールに反応させエタノール系の溶剤に溶かしたチタン含有量が2～10重量%、粘度約2.0 c.p.s.に調整したチタン溶液と、第二の金属酸化膜5L...を形成させるたとえばエチルシリケート重合体などの有機けい素化合物を有機溶剤に溶かし、けい素含有量が2～10重量%、粘度約1.0 c.p.s.に調整したけい素溶液とを用意する。

## 【0030】

まず、上記電球のバルブ1を、恒温恒湿の雰囲気中で上記のチタン溶液中に浸漬して所定速度で引き上げ、乾燥後空气中約550℃(400～600℃)で約10分間焼成して第1層目の酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)膜5H1からなる高屈折率層を形成す

## [0029]

And in order to form above infrared-reflect-film 5, it seals and exhausts filament 2 in valve 1 first, it prepares the electric bulb which sealed halogen, an inert gas, etc.

Moreover, separately the first metal oxide film 5H--, 2 to 10 weight% of titanium contents in which it makes... form and which it, for example, let organic titanium compounds, such as a tetra-iso propyl titanate, react to acetylacetone and a polyethyleneglycol, and were dissolved to the solvent of an ethanol type, the titanium solution adjusted to the consistency of about 2.0 c.p.s., and the 2nd metal oxide film 5L-- organic silicon compounds, such as for example, an ethyl-silicate polymer in which it makes... form, the organic solvent dissolving It prepares the silicon solution adjusted to the silicon content of 2 to 10 weight%, and the consistency of about 1.0 c.p.s.

## [0030]

First, it immerses valve 1 of the above-mentioned electric bulb in the above-mentioned titanium solution in the atmosphere of a homiothermal constant humidity, and forms a pulling and the high refractive-index layer which bakes for about 10 minutes at about 550 degrees C (400 - 600 degrees C) among air after drying, and is made

る。(石英ガラスであれば700～900℃で焼成する。) つぎに、この第1層目の酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )膜5H1を形成したバルブ1を恒温恒湿の雰囲気中で上記のけい素溶液中に浸漬して所定速度で引き上げ、乾燥後空気中約550℃(400～600℃)で約10分間焼成して第2層目の酸化けい素( $\text{SiO}_2$ )膜からなる低屈折率層5L2を形成する。

up of titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film 5H1 of 1st layer at prescribed speed.

(If it is quartz glass, it will bake at 700 - 900 degrees C)

Next, it immerses valve 1 in which it formed titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film 5H1 of this 1st layer, in the above-mentioned silicon solution in the atmosphere of a homoiothermal constant humidity, and forms a pulling and the low refractive-index layer 5L2 which bakes for about 10 minutes at about 550 degrees C (400 - 600 degrees C) among air after drying, and is made up of a silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film of eye a 2nd layer at prescribed speed.

#### 【0031】

このようにして、酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )膜5H…からなる高屈折率層と酸化けい素( $\text{SiO}_2$ )膜5L…からなる低屈折率層とを交互に形成して18層(5H1, 5L2, …5H17, 5L18)を積層する。

#### [0031]

Thus, the titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film 5H-- the high refractive-index layer which is made up of..., and the silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film 5L-- it forms alternately the low refractive-index layer which is made up of..., and laminates 18 layers (5H1, 5L2, -5H17, 5L18).

#### 【0032】

上記浸漬による被膜形成では一回の浸漬によって形成できる膜厚には限界があり、 $\lambda/2$ 膜を作る上記高屈折率層を構成する酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )膜の第1、3、5、15、17層目5H1、5H3、5H5、5H15、5H17は $\lambda/4$ 膜を2回重層形成することによって成される。

#### [0032]

There is a limit in the film thickness which can be formed by immersion of one time in the coating-film formation by the above-mentioned immersion.

It accomplishes by carrying out the stratification formation of the  $(\lambda)/4$  film twice for 1st, 3rd, 5th and 15th, 17th layer 5H1, 5H3, 5H5, 5H15, and 5H17 of the titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film which comprises the above-mentioned quantity refractive-index layer which makes  $(\lambda)/2$  film.

## 【0033】

前述したように低屈折率層を構成する酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜 5L... は、強い圧縮性の真性応力を有し、 $\lambda/2$  膜を作るに際し  $\lambda/4$  膜を 2 回重層形成すると被膜にクラックや剥離が発生し易かった。

## [0033]

The silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film 5L which comprises a low refractive-index layer as mentioned above... , has strong compressive intrinsic stress.

When the stratification formation of the  $(\lambda/4)$  film was carried out twice when making a  $(\lambda/2)$  film, it was easy to generate a crack and exfoliation on a coating film.

## 【0034】

これに対し本発明では、酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜 5L... の塗布回数を少なくして、かつ、浸漬方式による酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 膜 5H... の被膜形成は弱いながら (酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜の  $1/10$  以下) 酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜 5L... の逆の引張応力を有しているため、酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) の塗布回数が多いほど膜全体の応力が緩和され均衡してクラックや剥離の発生がなく、層数を増加することができる。上記と同じ溶液を使用して酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 膜の  $\lambda/2$  を 5 回以上形成して 18 層の塗布も可能であった。

## [0034]

It is the silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film 5L in this invention to this... It makes the number of times of an application less, and the titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film 5H by an immersion system, while coating-film formation of... is weak (below  $1/10$  of a silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film), the silicon-oxide ( $\text{SiO}_2$ ) film 5L, since it has the reverse modulus of..., the stress of the whole film is relieved, it is balanced, there is no generating of a crack or exfoliation, so that there is much number of times of an application of a titanium oxide ( $\text{TiO}_2$ ), and it can increase the number of layers.

It formed  $(\lambda/2)$  of a titanium-oxide ( $\text{TiO}_2$ ) film 5 times or more using the same solution as the above, and the application of 18 layers was also completed.

## 【0035】

このような構成の電球 L を点灯すると、バルブ 1 の中心軸上に配設したフィラメント 2 は発熱

## [0035]

If the electric bulb L of such composition is lighted, filament 2 arranged on the main axis of valve 1 will generate heat, and it will radiate a

して可視光とともに大量の赤外線を放射し、フィラメント2から放射した光のうち可視光はバルブ1および赤反膜5を透過してバルブ1外方へと放射される。また、フィラメント2から放射した赤外線は赤反膜5で反射されてフィラメント2に戻り、フィラメント2を加熱して発光をより高くし、この結果フィラメント2からの可視光放射が増して、発光効率が向上できた。

**【0036】**

なお、上述したように可視光透過赤外線反射膜5を形成する場合にバルブ1を加熱して焼成するが、硬質ガラスバルブや軟質ガラスバルブなどはバルブ1の融点が低いため塗布膜の焼成を400～600℃と低い温度で行わなければならない、酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)膜5Hの屈折率が2,0～2,112(石英ガラスの場合は焼成温度が700～900℃で、屈折率が2,15～2,25となる。)と低くなっていた。このため、赤外線域(800～1500nm)でのカット率が下がり、透過のピークが高く幅広くなるため赤外線のカット率が低下する。

**【0037】**

lot of infrared rays with a visible light, among the lights radiated from filament 2, a visible light passes through valve 1 and infrared-reflect-film 5, and is radiated to valve 1 outside.

Moreover, it reflects by infrared-reflect-film 5 and the infrared ray radiated from filament 2 returns to filament 2, heats filament 2, makes luminescence higher more, and, as a result, its visible luminous radiation from filament 2 increases, it has improved the luminous efficacy.

**[0036]**

In addition, when, forming the visible transparency infrared-reflectiveness film 5 as above-mentioned, it heats and bakes valve 1. However, since a hard-glass valve, a soft-glass valve, etc. had low melting point of valve 1, they had to perform the baking of a coating film at 400 - 600 degrees C, and low temperature, and they were low with the refractive index 2 of the titanium-oxide (TiO<sub>2</sub>) film 5H, and 0-2,112 (in the case of quartz glass, the baking temperature is 700 - 900 degrees C and a refractive index is 2,15-2,25).

For this reason, the cut rate in infrared area (800 - 1500 nm) falls, and since the peak of passing through becomes broad highly, an infrared cut rate falls.

**[0037]**

したがって、バルブ 1 に重層する被膜の層数を上述の従来と同じ 14 層とした場合は、従来品の電球より約 10% ほど発光効率は低下したが、被膜層数を 18 層とすることによって剥離することなく強固な被膜で、かつ、発光効率を赤反膜 5 を形成しない電球に比べ従来被膜品が約 25% の向上に対し、本発明被膜品は従来被膜品を上回る約 34% の向上をみることができた。

**【0038】**

つぎに、本発明品と従来品との光学特性を図 3 のグラフに示す。図 3 において横軸は波長 (nm)、縦軸は光透過率 (%) で、曲線 A は本発明品、曲線 B は従来品の光透過率・スペクトル特性をそれぞれ示す。

**【0039】**

この図 3 から明らかなように、本発明の電球に適用した赤反膜は可視光域では従来品とほぼ同じであるが、赤外線域において透過ピークの高くなる場所があり、分光分布ピーク約 1000 nm 付近の透過率低下域が幅広く、かつ、大きいため、すなわち赤外域での反射率が高くな

Therefore, when the number of layers of the coating film which it stratifies on valve 1 was made into the 14 same layers as the above-mentioned past, the luminous efficacy fell about 10% from the electric bulb of a conventional product.

However, about 34% of improvement whose coating-film item formerly exceeds a coating-film item to about 25% of improvement compared with the electric bulb which is a firm coating film, without exfoliating by making the number of coating-film layers into 18 layers, and does not form infrared-reflect-film 5 for a luminous efficacy in this invention coating-film item.

**[0038]**

Below, the optical\_characteristic of this invention item and a conventional product is shown in the diagrammatic chart of FIG. 3.

In FIG. 3, an axis of abscissa is a wavelength (nm), an axis of ordinate is transmissivity (%), Curve A shows this invention item and Curve B each shows the transmissivity and the spectral characteristics of a conventional product.

**[0039]**

infrared-reflect-film applied to the electric bulb of this invention as is evident from this FIG. 3 is nearly identical to a conventional product in a visible light region.

However, there is a place which the passing through peak becomes higher in infrared area.

Since the transmittance decline region near 1000 nm of spectral-distribution peak approximately is broad and large, namely, since

るので発光効率が向上できる。

the reflectance ratio in an infrared region becomes higher, it can improve a luminous efficacy.

#### 【0040】

また、赤反膜5を上記全18層で構成する場合、上記高屈折率を示す酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 5H…膜のうち光学膜厚を $\lambda/2$ とする層は、上記実施例の場合バルブ1に近い側に3層、最外層側に近い側に2層の合計5層(3層と2層)を形成したが、本発明はこの層分布数に限らず、3層と1層、2層と2層、1層と1層など最低2層あればよい。なお、層数が多くなるとそれまでの応力が蓄積され膜の乱れが多くなっていて、最外層側に $\lambda/2$ 層上に厚目の被膜を形成すると剥離が発生することがあるので、最外層側に形成する $\lambda/2$ 層の数は少ない方がよい。

#### [0040]

Moreover, in case where infrared-reflect-film 5 comprises the above all 18 layers, the titanium oxide ( $\text{TiO}_2$ ) 5H in which the above-mentioned quantity refractive index is shown. Example, the layer which makes optical film thickness  $(\lambda)/2$  among films formed a total of five two-layer layers (three layers and two layers) in the side near valve 1 at the side near the three-layer and outermost-layer side.

However, this invention should just have not only this number of layer distribution but three layers, one layer, two layers, two layers, one layer, one etc. at least two-layer layer, etc.

In addition, if the number of layers increases, the stress till then was accumulated and disorder of a film has increased, when the coating film of a thick eye is formed on a  $(\lambda)/2$  layer at the outermost-layer side, exfoliation may occur.

Depend.

Few directions of the number of the  $(\lambda)/2$  layers which it forms in the outermost-layer side are good.

#### 【0041】

そして、上記ハロゲン電球Lは図4に示す照明装置すなわち前照灯の灯具を構成する、内面にアルミニウムなどの反射面7aを形成した反射鏡7に装着して使用される。なお、8は前面レ

#### [0041]

And the above-mentioned tungsten-halogen-lamp L is used, equipping the reflective mirror 7 which comprises the lamp of the illuminating device, i.e., a head lamp, shown in FIG. 4 and which formed the reflecting surfaces 7a, such as aluminum, in the inner

レンズである。

face.

In addition, 8 is a front lens.

#### 【0042】

なお、本発明は上記実施例に限定されない。たとえば、上記の可視光透過赤外線反射膜を構成する高屈折率層と低屈折率層および $\lambda/2$ 層の層数は上記実施例の全層数が18層および $\lambda/2$ 層が上述したように5層に限定されるものではない。また、バルブ表面への可視光透過赤外線反射膜の形成は外表面側に限らず、内表面側でもあるいは内外の両表面であってもよい。

#### [0042]

In addition, this invention is not limited to the above-mentioned Example.

For example, as above-mentioned, as for the number of layers of the high refractive-index layer which comprises the above-mentioned visible transparency infrared-reflectiveness film, a low refractive-index layer, and a  $(\lambda)/2$  layer, 18 layers and a  $(\lambda)/2$  layer are not limited for the number of whole layers of the above-mentioned Example to five layers.

Moreover, formation of a visible transparency infrared-reflectiveness film on the valve surface is not limited to the outer-surface side, but inner surface side or both the surfaces of inside and outside are available.

#### 【0043】

また、高屈折率を示す第一の金属酸化物膜の材料としては酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) に限らず、酸化タンタル ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ )、酸化ジルコニウム ( $\text{ZrO}_2$ )、酸化亜鉛 ( $\text{ZnS}$ )、酸化セリウム ( $\text{CeO}_2$ ) などでも、また、低屈折率を示す第二金属酸化物膜の材料としては酸化けい素 ( $\text{SiO}_2$ ) に限らず、ふっ化マグネシウム ( $\text{MgF}_2$ )、ふっ化セリウム ( $\text{CeF}_4$ )、氷晶石 ( $\text{Na}_2\text{AlF}_6$ ) などでもよい。

#### [0043]

Moreover, not only a titanium oxide ( $\text{TiO}_2$ ) but it is as a material of the first metallic-oxide film in which a high refractive index is shown, tantalum oxide ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ), a zirconium oxide ( $\text{ZrO}_2$ ), a zinc oxide ( $\text{ZnS}$ ), cerium oxide ( $\text{CeO}_2$ ) etc., not only a silicon oxide ( $\text{SiO}_2$ ) but it is as a material of the 2nd metallic-oxide film in which a low refractive index is shown, fluoride magnesium ( $\text{MgF}_2$ ), fluoride cerium ( $\text{CeF}_4$ ), and cryolite ( $\text{Na}_2\text{AlF}_6$ ) are also possible.

## 【0044】

また、上記実施例ではバルブの外表面に直接に高屈折率を示す第一の金属酸化物膜（酸化チタン（ $TiO_2$ ））を形成したものについて説明したが、予めバルブの外表面にバルブを形成するガラスと酸化チタン（ $TiO_2$ ）との中間の熱膨脹率を有する酸化けい素（ $SiO_2$ ）などからなる緩衝膜を形成しておき、この緩衝膜の表面上に光干渉膜を形成するようにしてもよく、この緩衝膜によって光干渉膜の剥離が防止される。

## 【0045】

また、被膜の形成は浸漬方法に限らず、真空蒸着、PVD、CVD、イオンプレーティングなどの方法によるものであってもよい。

## 【0046】

さらに、バルブのガラス材質は硬質ガラスに限らず、所要の透光性と光屈折率と耐熱性を併有するものであれば他の硬質や石英ガラスあるいはソーダライムガラスなどの軟質のガラス材質であってもよい。

## 【0047】

また、本発明は上記球形状のバルブ1を用いた電球1に限らず、図5（a）に示すような円

## [0044]

Moreover, the above-mentioned Example demonstrated what formed in the outer surface of a valve the first metallic-oxide film (titanium oxide ( $TiO_2$ )) in which a high refractive index is shown directly.

However, it forms in the outer surface of a valve beforehand the buffer film which is made up of a silicon oxide ( $SiO_2$ ) which has the middle heat expansion rate of the glass and the titanium oxide ( $TiO_2$ ) which form a valve, and it is sufficient to make it form an optical interference film on the surface of this buffer film.

Exfoliation of an optical interference film is prevented by this buffer film.

## [0045]

Moreover, formation of a coating film may be based on methods, such as not only an immersion method but vacuum deposition, PVD and CVD, an ion plating, etc.

## [0046]

Furthermore, as long as the glass material of a valve is what not only hard glass but is required that owns together an optical refractive index and heat resistance as it is transparent, soft glass materials, such as other hard, and quartz glass or soda-lime glass, are sufficient as it.

## [0047]

Moreover, the vessel using valve 1 of un-cylindrical shapes, such as a lemon shape as shown in a cylindrical shape as shown not



筒形状や（b）に示すようなレモン形状などの非円筒形状のバルブ1を用いた管球であってもよく、このような曲面を有するバルブ1への被膜の形成は溶液に浸漬したバルブ1の引上げ速度を曲面の状態に応じて変化させ膜厚を調整するようにしても差支えない。

**【0048】**

さらにまた、本発明の管球はバルブの一端に封止部を形成した自動車用の前照灯に限らず、他の用途の投光用などのハロゲン電球やハロゲンを封入しない種類の電球あるいはメタルハライドランプなどの高圧放電ランプであってもよく、放電ランプの場合の発光源とは放電電極を指すものである。また、封止部がバルブの両端部に設けてある両口金形の管球であってもよい。

**【0049】**

そして、この管球が装着して使用される照明装置は、実施例の自動車用の前照灯に限らず、光・熱反射膜やダイクロイック膜などの可視光反射赤外線透過膜が形成された反射鏡内や各種の照明器具であっても差支えない。

**【0050】**

only in the electric bulb L but in FIG.5(a) which used valve 1 of above-mentioned spherical shape, or (b), is sufficient as this invention, even if formation of the coating film to valve 1 which has such a curved surface changes the pull-up speed of valve 1 immersed in the solution according to the state of a curved surface and adjusts film thickness, it does not interfere.

**[0048]**

Furthermore, high-pressure discharge lamps, such as an electric bulb of the kind which does not seal the tungsten halogen lamps or halogen for the light transmissions of not only the head lamp for automobiles that formed the sealing part in the end of a valve but another application etc., or a metal halide lamp, are also sufficient as the vessel of this invention, the source of luminescence in the case of a discharge lamp refers to a discharge electrode.

Moreover, the vessel of both caps type which it has provided in the both ends of a valve is sufficient as a sealing part.

**[0049]**

And even if the illuminating devices used by this vessel equipping are the inside of the reflective mirror with which visible light reflex infrared permeable films, such as not only the head lamp for the automobiles of an Example but a light and a heat reflecting film, and a dichroic film, were formed, and various kinds of luminaires, they do not interfere.

**[0050]**

**【発明の効果】**

以上詳述したように本発明によれば、多層化しても光干渉膜（可視光透過赤外線反射膜）にクラックや剥離の発生がなく、石英ガラスはもちろん比較的融点の低い硬質や軟質のガラスバルブにも成膜でき、発光効率の向上がはかれた管球およびこの管球を装着した照明装置を提供できる。

**[ADVANTAGE OF THE INVENTION]**

As explained in full detail above, according to this invention, even if it multilayers, there is no generating of a crack or exfoliation in an optical interference film (visible transparency infrared-reflectiveness film), and it can film-form on hard or soft glass valve with comparatively low melting point, to say nothing of quartz glass, and can provide the vessel which was able to aim at the improvement of a luminous efficacy, and the illuminating device equipped with this vessel.

**【図面の簡単な説明】****[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]****【図 1】**

本発明の実施例を示す自動車前照灯用ハロゲン電球の正面図である。

**[FIG. 1]**

It is the front elevation of the tungsten halogen lamp for automobile head lamps in which the Example of this invention is shown.

**【図 2】**

図 1 の電球の可視光透過赤外線反射膜部分を示す拡大断面図である。

**[FIG. 2]**

It is the expanded sectional view showing a part for the visible transparency infrared-reflectiveness membrane part of the electric bulb of FIG. 1.

**【図 3】**

波長と光透過率との関係を示すグラフである。

**[FIG. 3]**

It is the diagrammatic chart in which the relation between a wavelength and a transmissivity is shown.

**【図 4】**

本発明の実施例を示す前照灯用灯具の断面図である

**[FIG. 4]**

It is sectional drawing of the lamp for head lamps showing the Example of this invention.

**【図 5】**

(a)、(b) は本発明の他の実施例を示すハロゲン電球の正面図である。

**[FIG. 5]**

(a), (b) is the front elevation of the tungsten halogen lamp in which the other Example of this invention is shown.

**【図 6】**

従来品の可視光透過赤外線反射膜部分を示す拡大断面図である。

**[FIG. 6]**

It is the expanded sectional view showing a part for the visible transparency infrared-reflectiveness membrane part of a conventional product.

**【符号の説明】**

L : 電球

1 : ガラスバルブ

2 : コイル状のフィラメント (発光源)

**[DESCRIPTION OF SYMBOLS]**

L: Electric bulb

1: Glass valve

2: A coil-like filament (source of luminescence)

5 : 多層光干渉膜 (可視光透過赤外線反射膜)

5 H 1 ~ 5 H 1 7 : 第一の金属酸化物膜 (高屈折率層)

5 L 2 ~ 5 L 1 8 : 第二の金属酸化物膜 (低屈折率層)

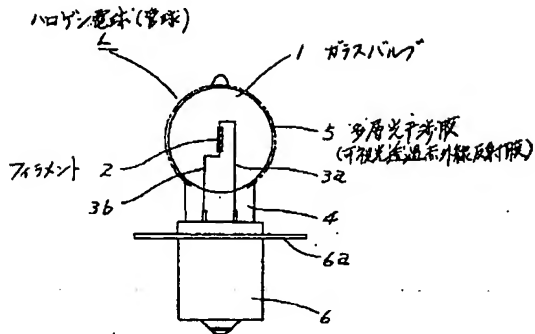
5: Multilayer light interference film (visible transparency infrared-reflectiveness film)

5H1-5H17: The first metallic-oxide film (high refractive-index layer)

5L2-5L18: A 2nd metallic-oxide film (low refractive-index layer)

【図 1】

[FIG. 1]



L: Halogen lamp (vessel)

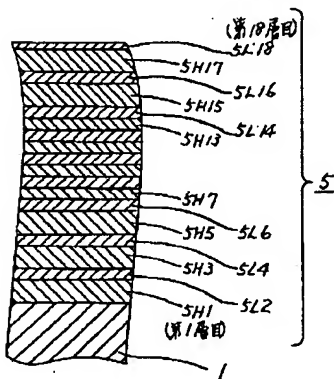
1: Glass valve

2: Filament

5: Multilayer light interference film (visible transparency infrared-reflectiveness film)

【図 2】

[FIG. 2]

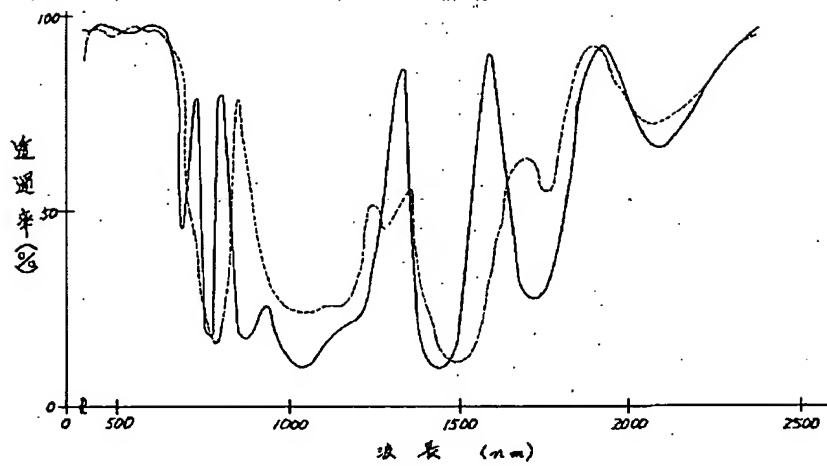


第 1 層目: First layer

第 18 層目: Eighteenth layer

【図 3】

[FIG. 3]

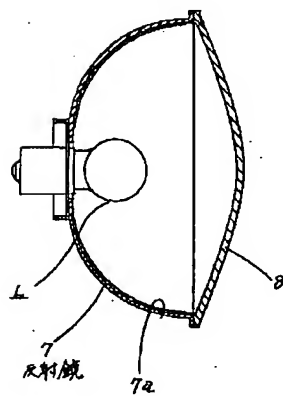


透過率: Light transmission ratio

波長: Wave length

【図 4】

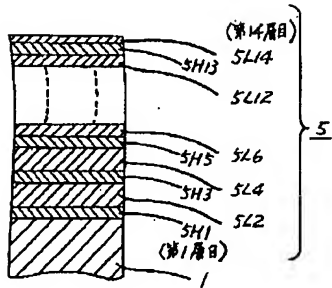
[FIG. 4]



反射鏡: Light reflector

【図 6】

[FIG. 6]

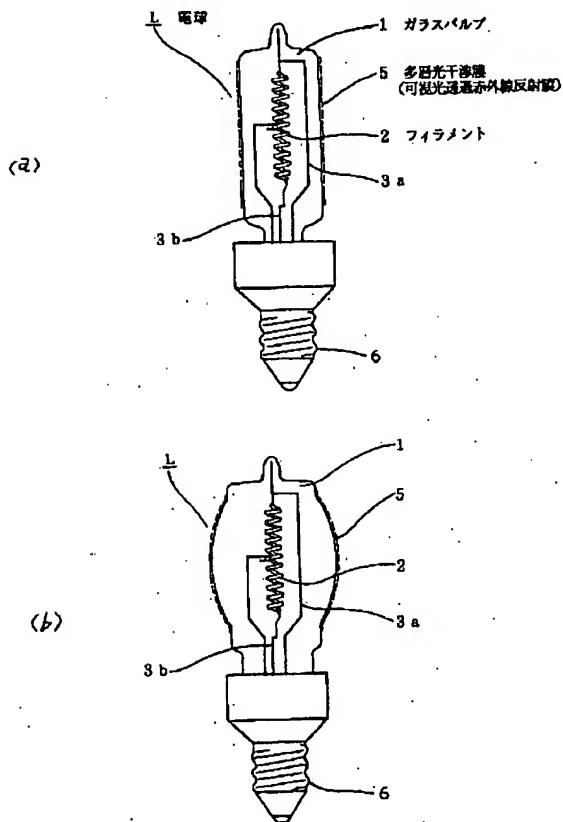


第 1 層目: First layer

第 14 層目: Fourteenth layer

【図 5】

[FIG. 5]



L: Electric bulb

1: Glass valve

2: Filament

5: Multilayer light interference film (visible transparency infrared-reflectiveness film)

## **THOMSON SCIENTIFIC TERMS AND CONDITIONS**

*Thomson Scientific Ltd shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Thomson Scientific translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.*

Thomson Scientific Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our website:      ["www.THOMSONDERWENT.COM"](http://www.THOMSONDERWENT.COM) (English)  
   ["www.thomsonscientific.jp"](http://www.thomsonscientific.jp) (Japanese)